

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(7) Japanese Patent Application Laid-Open No. 2002-060926 and its  
corresponding United States Patent Application Publication No.  
US2002/0011205

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-60926

(P2002-60926A)

(43) 公開日 平成14年2月28日 (2002.2.28)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
C 2 3 C	14/00	C 2 3 C 14/00	B 3 K 0 0 7
H 0 1 L	21/203	H 0 1 L 21/203	Z 4 K 0 2 9
	21/3065	H 0 5 B 33/10	5 F 0 0 4
H 0 5 B	33/10	33/14	A 5 F 1 0 3
	33/14	H 0 1 L 21/302	N
審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 21 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-128812(P2001-128812)

(22) 出願日 平成13年4月26日 (2001.4.26)

(31) 優先権主張番号 特願2000-133221(P2000-133221)

(32) 優先日 平成12年5月2日 (2000.5.2)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願2000-133229(P2000-133229)

(32) 優先日 平成12年5月2日 (2000.5.2)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000153878

株式会社半導体エネルギー研究所

神奈川県厚木市長谷398番地

(72) 発明者 山崎 舜平

神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半

導体エネルギー研究所内

(72) 発明者 高山 徹

神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半

導体エネルギー研究所内

(72) 発明者 福永 健司

神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半

導体エネルギー研究所内

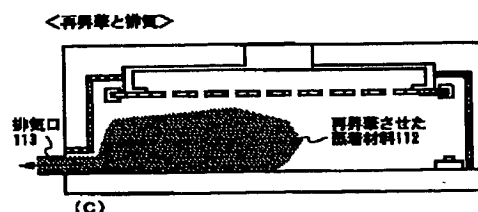
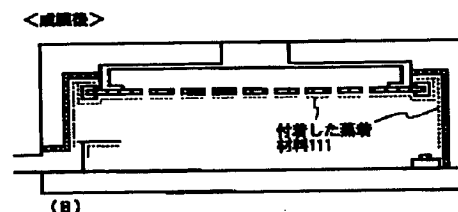
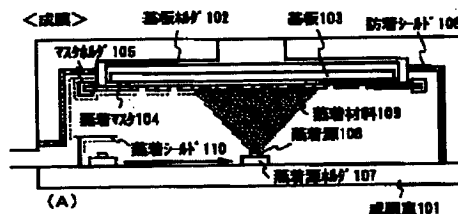
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 成膜装置およびそのクリーニング方法

(57) 【要約】

【課題】 成膜室内の部品に付着した蒸着材料を大気解放することなく除去するためのクリーニング方法を提供する。

【解決手段】 成膜室101内に設けられた基板ホルダ102、蒸着マスク104、マスクホルダ105もしくは防着シールド106といった部品に付着した蒸着材料111に対して加熱処理を行う。これにより付着した蒸着材料111を再び昇華させ、真空ポンプにより排気して除去する。このようなクリーニング方法を電気光学装置の作製工程に含めることで、作製工程の短縮化と信頼性の高い電気光学装置の実現を図る



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】成膜室に設けられた部品に対して赤外光、紫外光もしくは可視光を照射する手段を有することを特徴とする成膜装置。

【請求項2】成膜室の内部に設けられた部品に対して赤外光、紫外光もしくは可視光を照射するランプ光源を有することを特徴とする成膜装置。

【請求項3】請求項2において、前記ランプ光源の形状は長方形もしくは長楕円形であることを特徴とする成膜装置。

【請求項4】成膜室に設けられた部品を輻射熱により加熱する手段を有することを特徴とする成膜装置。

【請求項5】成膜室に設けられた部品に、該部品を輻射熱により加熱する導体が設けられていることを特徴とする成膜装置。

【請求項6】請求項1乃至請求項5のいずれか一において、前記部品は防着シールドであることを特徴とする成膜装置。

【請求項7】請求項1乃至請求項6のいずれか一において、前記成膜室に排気処理室が連結されていることを特徴とする成膜装置。

【請求項8】請求項7において、前記排気処理室ではプラズマが形成されることを特徴とする成膜装置。

【請求項9】成膜室に設けられた部品に対して赤外光、紫外光もしくは可視光を照射することにより該部品に付着した蒸着材料を昇華させ、昇華させた蒸着材料を排気することを特徴とする成膜装置のクリーニング方法。

【請求項10】請求項9において、前記赤外光、紫外光もしくは可視光は前記成膜室に設けられたランプ光源を用いて照射されることを特徴とする成膜装置のクリーニング方法。

【請求項11】請求項9において、前記赤外光、紫外光もしくは可視光の照射面は長方形もしくは長楕円形であることを特徴とする成膜装置のクリーニング方法。

【請求項12】請求項9乃至請求項11のいずれか一において、前記蒸着材料を昇華させる際、前記成膜室内にハロゲン族元素を含むガスを流すことを特徴とする成膜装置のクリーニング方法。

【請求項13】請求項9乃至請求項12のいずれか一において、前記昇華させた蒸着材料は排気中にプラズマに晒されることを特徴とする成膜装置のクリーニング方法。

【請求項14】請求項13において、前記プラズマは酸素プラズマであることを特徴とする成膜装置のクリーニング方法。

【請求項15】請求項9乃至請求項14のいずれか一において、前記蒸着材料は有機EL材料であることを特徴とする成膜装置のクリーニング方法。

【請求項16】請求項9乃至請求項15のいずれか一に記載のクリーニング方法を用いたことを特徴とする電気

光学装置の作製方法。

【請求項17】請求項9乃至請求項15のいずれか一に記載のクリーニング方法を用いたことを特徴とする発光装置の作製方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、蒸着により成膜可能な材料（以下、蒸着材料という）の成膜に用いる成膜装置およびそのクリーニング方法並びに前記クリーニング方法を用いた電気光学装置の作製方法に関する。特に、本発明は蒸着材料として有機材料を用いる場合に有効な技術である。

【0002】特に、上記EL（Electro Luminescence）が得られる発光性の有機材料を成膜する装置において有効な技術である。なお、発光性の有機材料は、一重項励起もしくは三重項励起または両者の励起を経由して発光（燐光および/または蛍光）するすべての発光性材料を含む。

【0003】また、本明細書において、電気光学装置には、太陽電池、CCD（Charge Coupled Device）、CMOSセンサ、液晶表示装置、EL表示装置もしくはEL素子を含む光源（これらをまとめて発光装置と呼ぶ）を含むものとする。

【0004】

【従来の技術】近年、EL（Electro Luminescence）が得られる発光性材料（以下、EL材料という）を用いた発光素子（以下、EL素子という）の開発が急速に進められている。特に、有機系のEL材料（以下、有機EL材料という）は駆動電圧の低いEL素子を作製できるため、次世代ディスプレイへの応用が期待されている。

【0005】なお、本明細書において、EL素子とはEL材料ならびにこのEL材料にキャリアを注入するための有機材料もしくは無機材料を含む層（以下、EL層という）を二つの電極（陽極および陰極）で挟んだ構造からなる発光素子であり、陽極、陰極およびEL層からなるダイオードを指す。

【0006】有機EL材料を用いたEL素子は、有機EL材料と有機材料の組み合わせからなるEL層を用いる構造が一般的である。この有機EL材料および有機材料は低分子系（モノマー系）材料と高分子系（ポリマー系）材料に大別されるが、このうち低分子系材料は主に蒸着により成膜される。

【0007】この有機EL材料は極めて劣化しやすく、酸素もしくは水の存在により容易に酸化して劣化する。そのため、成膜後にフォトリソグラフィ工程を行うことができず、パターン化するためには開口部を有したマスク（以下、蒸着マスクという）で成膜と同時に分離させる必要がある。従って、昇華した有機EL材料の殆どが成膜室内の蒸着マスクもしくは防着シールド（蒸着材料が成膜室の内壁に付着することを防ぐための保護板）に

付着していた。

【0008】蒸着マスクや防着シールドに付着した有機EL材料を除去するためには、成膜室を一旦大気解放して蒸着マスクや防着シールドを外に取り出し、洗浄した上で再び成膜室内に戻すという作業が必要であった。しかしながら、大気解放した蒸着マスクや防着シールドに吸着された水もしくは酸素が有機EL材料の成膜時に離脱して膜中に取り込まれる可能性もあり、有機EL材料の劣化を促進する要因となりうる懸念されていた。

【0009】この場合、蒸着マスクや防着シールドを設置した状態で真空加熱を行うことにより吸着水や吸着酸素をある程度除去することも可能であったが、長時間そのような真空加熱を行うことはスループットの低下を招いていた。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明は蒸着材料が付着しうる部品（治具）または成膜室内壁に付着した蒸着材料を大気解放しないで除去するためのクリーニング方法およびそのクリーニング方法を行うための機構を備えた成膜装置並びに当該クリーニング方法を作製方法に含む電気光学装置の作製方法を提供することを課題とする。なお、本明細書において、成膜装置の内部に設けられる部品（成膜装置の内部に設けられる治具）は、基板ホルダ、マスクホルダ、防着シールドもしくは蒸着マスクを含む。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、成膜室に設けられた部品もしくは成膜室内壁に付着した蒸着材料を加熱することにより再び昇華させ、且つ、再び昇華させた蒸着材料を真空ポンプより排気することを特徴としている。なお、加熱する手段としては、輻射熱により加熱する方法、赤外光を用いて加熱する方法もしくは紫外光を用いて加熱する方法を用いることが可能である。なお、輻射熱により加熱する方法とは、具体的には電熱線（電気抵抗の高い金属線）を用いて加熱する方法とも言える。

【0012】なお、部品等に付着した蒸着材料を再び昇華させる際、成膜室内に蒸着材料との反応性が高いガスを流すことで、再び昇華させた蒸着材料の再付着を防ぐようにすることも好ましい。具体的には、ハロゲン族元素（フッ素、塩素、臭素もしくは沃素）を含むガスを流せば良い。また、蒸着材料に触れる部分をすべて加熱して再付着を防ぐことも効果的である。その際、典型的には輻射熱を用いて加熱すれば良い。

【0013】また、本明細書では、部品、蒸着マスクもしくは成膜室内壁に付着した蒸着材料を加熱することにより再び昇華させることを再昇華と呼び、再び昇華させた蒸着材料を再昇華させた蒸着材料と呼ぶ。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明を実施するための成膜装置の成膜室について図1を用いて説明する。まず、図1（A）は蒸着材料の成膜プロセスを示している。成膜室101内には基板ホルダ102により基板103が配置されている。なお、基板103は基板面に薄膜を設けた状態をも含めるものとする。即ち、素子が形成される途中の基板も含める。

【0015】また、基板103の近傍に蒸着マスク104が設けられ、蒸着マスク104はマスクホルダ105によって支持されている。また、成膜室101の内壁よりも内側には防着シールド106が設けられ、蒸着材料が成膜室101の内壁に付着しないようになっている。

【0016】この状態で蒸着源ホルダ107に備えられた蒸着源108が図中矢印の方向に移動し、蒸着源108から昇華させた蒸着材料109が基板103に成膜されていく。なお、蒸着シールド110は蒸着源108からの昇華が安定するまでの間、蒸着源108を覆っておくためのシールドである。

【0017】また、図示されていないが、蒸着ホルダ107は紙面に垂直な方向に長い長方形のホルダであり、その上には蒸着源108が複数並んで設けられている。

【0018】ここで、基板ホルダ102、蒸着マスク104、マスクホルダ105、防着シールド106および蒸着シールド110は成膜室内に設置され、蒸着材料109が付着する部品である。本発明では、これらの部品に付着した蒸着材料を加熱するため、部品の材料として耐熱性の高い材料を用いることが好ましい。

【0019】具体的には、タングステン、タンタル、チタン、クロム、ニッケルもしくはモリブデンといった高融点金属もしくはこれらの元素を含む合金を用いると良い。また、ステンレス、インコネルもしくはハステロイといった金属を用いても良い。また、これらの金属の表面に保護膜として酸化クロム膜もしくは酸化タンタル膜を設けても良い。

【0020】但し、蒸着材料を再昇華させる際に成膜室内にガスを流す場合は、そのガスに対する耐蝕性をもった金属を用いる必要がある。

【0021】次に、図1（B）には、図1（A）に示した成膜プロセスを数回繰り返した後の成膜室101の様子を示す。なお、図1（B）に示す状態は、基板103を成膜室の外へ搬送した後の状態である。この状態では、繰り返しの蒸着により基板ホルダ102、蒸着マスク104、マスクホルダ105、防着シールド106および蒸着シールド110には蒸着材料が付着している。図1（B）では付着した蒸着材料111を点線で表している。

【0022】次に、再昇華と排気のプロセス（クリーニングプロセス）を図1（C）に示す。ここでは基板ホルダ102、蒸着マスク104、マスクホルダ105、防着シールド106および蒸着シールド110に付着した

蒸着材料111を加熱し、再昇華させることで再び部品から離脱させる。加熱の方法はヒーター加熱、赤外光加熱もしくは紫外光加熱のいずれを用いても良いし、これらを併用しても良い。

【0023】こうして再昇華させた蒸着材料112は、ただちに真空ポンプ（図示せず）を用いて排気口113から排気される。真空ポンプとしては、公知の如何なるポンプを用いても良い。

【0024】また、図1（C）に示す再昇華と排気のプロセスを行う際に、成膜室101内にハロゲン族元素を含むガスを流しても良い。ここではフッ素を含むガスを流し、再昇華させると同時に蒸着材料をフッ化物として排気している。

【0025】なお、図1を用いて説明した一連のプロセスは、複数回の成膜プロセスを行った後にクリーニングプロセスを行っているが、1回の成膜プロセス毎にクリーニングプロセスを行うことも可能である。

【0026】

【実施例】【実施例1】本実施例では、成膜室に設けられた部品に対して赤外光、紫外光もしくは可視光を照射することにより部品に付着した蒸着材料を昇華させ、昇華させた蒸着材料を排気することを特徴とする成膜装置のクリーニング方法について説明する。なお、本実施例は本発明の一実施例であり、発明の実施の形態の記載を引用することができる。

【0027】図2に本実施例の成膜装置における成膜部の断面構造を示す。図2（A）、図2（B）は互いに垂直な方向に切断した場合における断面構造を示している。図2（A）はX方向に沿った断面であり、図2

（B）はY方向に沿った断面である。また、図4は本実施例の成膜装置における成膜部の上面図である。

【0028】図2（A）、（B）において、成膜室201の内部には基板ホルダ202が設けられ、基板ホルダ202により基板203が支持されている。この場合、図面の下方に向いている基板面が、薄膜を成膜される側の面である。

【0029】また、基板203に近接して蒸着マスク204が設けられる。蒸着マスク204はマスクホルダ205により支持され、マスクホルダ205を可変にすることで基板203との距離を調節することが可能である。

【0030】さらに、基板203、蒸着マスク204およびマスクホルダ205を囲むように防着シールド206が設けられている。なお、防着シールド206のうち207で示される領域は、蒸着材料の昇華速度が安定するまで蒸着源を隠しておくことができる。即ち、図1（A）に示した蒸着シールド110同様の役割をもたせることができる。

【0031】また、成膜室201の下方には蒸着源208を備えた蒸着源ホルダ209およびランプ光源210

がレール211に取り付けられている。即ち、本実施例の成膜部には、レール211に沿って蒸着源208およびランプ光源210を移動させる機構が備えられている。また、このランプ光源210により赤外光、紫外光もしくは可視光が照射される。

【0032】ここで蒸着源208および蒸着源ホルダ209の構造を図3（A）に示す。図3（A）に示すように、本実施例の成膜部は細長い長方形の蒸着源ホルダ209の上に複数の蒸着源208が並べられた構造となっている。なお、蒸着源208の個数に限定はなく、それらの配置間隔も適宜決めれば良い。

【0033】また、蒸着源208の構造を図3（B）に示す。図3（B）に示した蒸着源208は有機EL材料を成膜するための蒸着源であり、ホスト材料を蒸着するためのホスト材料用ノズル214およびゲスト材料を蒸着するためのゲスト材料用ノズル215を備えている。

【0034】このとき、蒸着源208の移動速度や蒸着材料の昇華速度はコントロールユニット212により制御される。同様に、ランプ光源210の移動速度や照度もコントロールユニット212により制御される。また、蒸着源208の移動速度や昇華速度は、基板203に成膜された蒸着材料の膜厚を膜厚計でモニタリングした結果をフィードバックすることで制御すれば良い。さらに、この制御は個々の蒸着源について個別に行うことも可能である。その際、基板203をマトリクス状に区分けし、各々の区画に対応させて複数の水晶振動子を設置し、個々の蒸着源について蒸着速度を制御することで膜厚の均一性を高めることができる。

【0035】また、ランプ光源210は赤外光を発するランプ（赤外光ランプ）、紫外光を発するランプ（紫外光ランプ）もしくは可視光を発するランプ（典型的にはハロゲンランプ）を用いる。さらに、このランプ光源210の形状は、長方形もしくは長楕円形であり、移動させながら照射することで大面積を1度に照射することが可能である。即ち、ランプ光源210から発した赤外光、紫外光もしくは可視光の照射面（部品に当たった面）は長方形もしくは長楕円形となる。

【0036】本発明では、基板203を成膜室201の外へ搬出した後、蒸着マスク204、マスクホルダ205および防着シールド206に付着した蒸着材料に対してランプ光源210から発した赤外光、紫外光もしくは可視光を照射する。そして、この光照射により蒸着材料を再び昇華させ、そのまま真空ポンプ（図示せず）を用いて排気口213より排気する。なお、蒸着材料を昇華させる温度にもよるが、吸収による熱を生じやすい赤外光を用いることが好ましい。

【0037】また、防着シールド206の内側やマスクホルダ205の表面に赤外光、紫外光もしくは可視光を吸収しやすい薄膜（光吸収膜）を成膜しておくことは有効である。即ち、光吸収膜に赤外光、紫外光もしくは可

7  
視光を一旦吸収させ、そこからの熱伝導により付着した蒸着材料を再び昇華させても良い。

【0038】本実施例の成膜装置は成膜室に設けられた部品に対して赤外光、紫外光もしくは可視光を照射する手段（具体的にはランプ光源）を有し、それを用いて部品もしくは蒸着マスクに付着した蒸着材料を再昇華させて排気（除去）するという非常に簡易な手段により成膜室内のクリーニングが可能である。また、大気解放せずに成膜室内のクリーニングが可能である点に大きな特徴がある。そのため、従来問題であった吸着水や吸着酸素の問題を回避することができる。

【0039】さらに、本実施例に示したようにランプ光源の形状を長方形もしくは長楕円形とすることで、1度の走査（移動）で大面積を照射することができる。従って、クリーニングプロセスに要する時間を短縮化でき、スループットを向上させることができる。

【0040】〔実施例2〕本実施例では、成膜室に設けられた部品を輻射熱により加熱して部品に付着した蒸着材料を昇華させ、昇華させた蒸着材料を排気することを特徴とする成膜装置のクリーニング方法について説明する。なお、輻射熱は電気抵抗の高い金属線（代表的にはニクロム線）に電流を流すことで発生させれば良い。また、本実施例は本発明の一実施例であり、発明の実施の形態の記載を引用することができる。

【0041】図5に本実施例の成膜装置における成膜部の断面構造を示す。図5（A）、図5（B）は互いに垂直な方向に切断した場合における断面構造を示している。図5（A）はX方向に沿った断面であり、図5

（B）はY方向に沿った断面である。また、図6は本実施例の成膜装置における成膜部の上面図である。

【0042】図5（A）、（B）において、成膜室501の内部には基板ホルダ502が設けられ、基板ホルダ502により基板503が支持されている。この場合、図面の下方に向いている基板面が、薄膜を成膜される側の面である。

【0043】また、基板503に近接して蒸着マスク504が設けられる。蒸着マスク504はマスクホルダ505により支持され、マスクホルダ505を可変にすることで基板503との距離を調節することが可能である。

【0044】さらに、基板503、蒸着マスク504およびマスクホルダ505を囲むように防着シールド506が設けられている。なお、防着シールド506のうち507で示される領域は、蒸着材料の昇華速度が安定するまで蒸着源を隠しておくことができる。即ち、図1に示した蒸着シールド110同様の役割をもたせることができる。

【0045】また、防着シールド506の周囲には電熱線（本実施例ではニクロム線）508が接して設けられている。本実施例ではこの電熱線508に電流を流すこ

とにより防着シールド506全体を加熱することが可能である。

【0046】また、防着シールド506を覆うように反射板509が設けられている。反射板509は1枚設けても良いし、複数枚設けても良い。反射板509は防着シールド506や電熱線508からの輻射熱を反射して防着シールド508を効率良く加熱するために設けられる。また、成膜室501の内壁が極力加熱されないようにする効果もある。反射板509の材料としては、反射率の高い金属を用いることが好ましい。また、成膜室501にガスを流す場合は、そのガスに対して耐蝕性をもつ金属を用いる必要がある。

【0047】また、成膜室501の下方には蒸着源510を備えた蒸着源ホルダ511がレール512に取り付けられている。即ち、本実施例の成膜部には、レール512に沿って蒸着源510を移動させる機構が備えられている。なお、蒸着源510および蒸着源ホルダ511の構造は図3に示した通りである。

【0048】また、蒸着源510の移動速度や蒸着材料の昇華速度はコントロールユニット513により制御される。本実施例でも蒸着源510の移動速度や昇華速度は、基板503に成膜された蒸着材料の膜厚を膜厚計でモニタリングした結果をフィードバックすることで制御する。また、この制御は個々の蒸着源について個別に行う。その際、基板503をマトリクス状に区分けし、各々の区画に対応させて複数の水晶振動子を設置し、個々の蒸着源について蒸着速度を制御することで膜厚の均一性を高めることができる。

【0049】本発明では、基板503を成膜室501の外へ搬出した後、電熱線507に電流を流すことにより防着シールド506を加熱し、防着シールド506に付着した蒸着材料を再び昇華させる。そして、そのまま真空ポンプ（図示せず）を用いて排気口514より排気する。なお、蒸着材料を昇華させる温度にもよるが、有機材料であれば500℃以下の温度でも十分に昇華させることができる。

【0050】本実施例の成膜装置は成膜室に設けられた部品に、その部品を輻射熱により加熱する導体（電熱線、具体的にはニクロム線）が設けられており、その導体に電流を流すことで部品に付着した蒸着材料を再昇華させて排気（除去）するという非常に簡易な手段により成膜室内のクリーニングが可能である。また、大気解放せずに成膜室内のクリーニングが可能であるため、従来問題であった吸着水や吸着酸素の問題を回避することができる。

【0051】〔実施例3〕本実施例では、成膜室に排気処理室が連結された成膜装置について説明する。なお、図7に示した本実施例の成膜装置は、成膜室702が図2（A）に示した構造と同一の構造であり、この成膜室702に直列に排気処理室601が接続されている。従

って、成膜室702に関しては実施例1を参照することとし、排気処理室701の説明を中心に行う。

【0052】図7において、排気処理室701は成膜室702にゲート703を介して接続されている。このゲート703は排気処理室701から成膜室702に向かって排気ガスが混入しないようにする役割をもつ。そして、ゲート703付近の配管には電熱線704が設けられ、配管705を加熱することができるようになっている。これは成膜室701から排気されてきた蒸着材料が配管705に付着することを防ぐために設けられている。

【0053】排気処理室701において、排気処理室701の内部には上部電極706および下部電極707が設けられ、上部電極706に高周波電源708が接続されている。また、下部電極707は接地されている。さらに、排気処理室701の内部にはプラズマを形成するためのガスが供給できるようになっており、上部電極706および下部電極707の間に電圧を印加することでプラズマ709を形成することができる。

【0054】成膜室702から排気されてきた蒸着材料は、排気処理室701にてプラズマ709に晒され、分解もしくは結合により不活性なガスに変化し、排気口710から排気される。即ち、再昇華させた蒸着材料は排気中にプラズマに晒され、不活性なガスに変化するため、排気口710以降の配管は蒸着材料が付着するといった問題を生じることがない。

【0055】ここで蒸着材料が有機材料（有機EL材料も含む）であれば、プラズマを形成するためのガスとして酸素を用い、酸素プラズマで処理することが好ましい。但し、排気処理室701の内部に残留する酸素が成膜室702に逆流しないように注意が必要である。

【0056】なお、本実施例の構成は、実施例1もしくは実施例2のどちらと組み合わせて実施しても構わない。

【0057】〔実施例4〕本実施例では、実施例1～実施例3のいずれかの構成の成膜装置において、部品に付着した蒸着材料を再昇華させる際、成膜室内にハロゲン族元素を含むガスを流す例について説明する。

【0058】ハロゲン族元素としては、代表的にフッ素、塩素、臭素もしくは沃素が挙げられる。これらハロゲン族元素を含むガスとしては、代表的にはフッ素（F<sub>2</sub>）ガス、塩素（Cl<sub>2</sub>）ガスもしくは四フッ化炭素（CF<sub>4</sub>）ガスが挙げられる。

【0059】本実施例では、再昇華させた蒸着材料と上記ハロゲン族元素を含むガスを反応させて蒸着材料を不活性なガスにし、部品、配管および成膜室内壁への再付着を防止する。

【0060】なお、本実施例の構成は実施例1～実施例3のいずれの構成とも組み合わせて実施することが可能である。

【0061】〔実施例5〕本実施例では、実施例1～実施例4のいずれかの構成の成膜室をマルチチャンバー方式（クラスターツール方式ともいう）で複数設けた成膜装置について説明する。本実施例の成膜装置の模式図を図8に示す。なお、本実施例ではEL素子を形成するための成膜装置を示す。

【0062】図8において、801は搬送室であり、搬送室801には搬送機構（A）802が備えられ、基板803の搬送が行われる。搬送室801は減圧雰囲気になっており、各処理室とはゲートによって連結されている。各処理室への基板の受け渡しは、ゲートを開けた際に搬送機構（A）802によって行われる。また、搬送室801を減圧するには、油回転ポンプ、メカニカルブースターポンプ、ターボ分子ポンプ若しくはクライオポンプなどの排気ポンプを用いることが可能であるが、水分の除去に効果的なクライオポンプが好ましい。

【0063】以下に、各処理室についての説明を行う。なお、搬送室801は減圧雰囲気となるので、搬送室801に直接的に連結された処理室には全て排気ポンプ（図示せず）が備えられている。排気ポンプとしては上述の油回転ポンプ、メカニカルブースターポンプ、ターボ分子ポンプ若しくはクライオポンプが用いられる。

【0064】まず、804は基板のセッティング（設置）を行うロード室であり、ロードロック室とも呼ばれる。ロード室804はゲート800aにより搬送室801と連結され、ここに基板803をセットしたキャリア（図示せず）が配置される。なお、ロード室804は基板搬入用と基板搬出用とで部屋が区別されていても良い。また、ロード室804は上述の排気ポンプと高純度の窒素ガスまたは希ガスを導入するためのバージラインを備えている。

【0065】次に、805で示されるのはEL素子の陽極もしくは陰極（本実施例では陽極）の表面を処理する前処理室であり、前処理室805はゲート800bにより搬送室801と連結される。前処理室はEL素子の作製プロセスによって様々に変えることができるが、本実施例では酸化物導電膜からなる陽極の表面に酸素中で紫外光を照射しつつ100～120℃で加熱できるようにする。このような前処理は、EL素子の陽極表面を処理する際に有効である。

【0066】次に、806は蒸着により有機材料および有機EL材料を成膜するための成膜室であり、成膜室（A）806はゲート800cを介して搬送室801に連結される。本実施例では蒸着室（A）806として実施例1もしくは実施例2に示した成膜部を設けている。なお、本実施例では、成膜室（A）806において正孔注入層となる有機材料及び赤色に発色する発光層となる有機EL材料を成膜する。従って、蒸着源及び蒸着マスクを二種類備え、切り換えが可能な構成となっている。



【0067】次に、807は蒸着法により有機EL材料を成膜するための成膜室であり、成膜室(B)と呼ぶ。成膜室(B)807はゲート800dを介して搬送室801に連結される。本実施例では成膜室(B)807として実施例1もしくは実施例2に示した成膜室を設けている。本実施例では、成膜室(B)807において、緑色に発色する発光層となる有機EL材料を成膜する。

【0068】次に、808は蒸着により有機EL材料を成膜するための成膜室であり、成膜室(C)と呼ぶ。成膜室(C)808はゲート800eを介して搬送室801に連結される。本実施例では成膜室(C)808として実施例1もしくは実施例2に示した成膜室を設けている。本実施例では、成膜室(C)808において、青色に発色する発光層となる有機EL材料を成膜する。

【0069】次に、809は蒸着によりEL素子の陽極もしくは陰極となる導電膜(本実施例では陰極となる金属膜)を成膜するための成膜室であり、成膜室(D)と呼ぶ。成膜室(D)809はゲート800fを介して搬送室801に連結される。本実施例では成膜室(D)809として実施例1もしくは実施例2に示した成膜室を設けている。本実施例では、成膜室(D)809において、EL素子の陰極となる導電膜としてAl-Li合金膜(アルミニウムとリチウムとの合金膜)を成膜する。なお、周期表の1族もしくは2族に属する元素とアルミニウムとを共蒸着することも可能である。

【0070】次に、810は封止室であり、ゲート800gを介してロード室804に連結されている。封止室810には紫外光ランプ811が設けられている。さらに、封止室810には受渡室812が連結される。受渡室812には搬送機構(B)813が設けられ、封止室810でEL素子の封止が完了した基板を受渡室812へと搬送する。

【0071】このとき、封止室810では形成されたEL素子を密閉空間に封止(封入)する工程が行われる。即ち、EL素子にかぶせるようにしてシーリング材を紫外線硬化樹脂により貼り合わせ、紫外光ランプ811から発する紫外光により紫外線硬化樹脂を硬化させて封止する。

【0072】以上のように、図8に示した成膜装置を用いることで完全にEL素子を密閉空間に封止するまで外気に晒さずに済むため、信頼性の高い発光装置を作製することが可能となる。

【0073】また、成膜室(A)806、成膜室(B)807、成膜室(C)808および成膜室(D)809に本発明の成膜室を用いることで、各成膜室を大気解放しないでクリーニングすることが可能となる。従って、さらに信頼性の高い発光装置を作製することが可能となる。

【0074】【実施例6】本実施例では、実施例1～実施例4のいずれかの構成の成膜室をインライン方式で複

数設けた成膜装置について説明する。本実施例の成膜装置の模式図を図9に示す。なお、本実施例ではEL素子を形成するための成膜装置を示す。

【0075】図9において901はロード室であり、基板90の搬送はここから行われる。ロード室901には排気系900aが備えられ、排気系900aは第1バルブ91、ターボ分子ポンプ92、第2バルブ93及びロータリーポンプ(油回転ポンプ)94を含んだ構成からなっている。

【0076】第1バルブ91はメインバルブであり、コンダクタンスバルブを兼ねる場合もあるしバタフライバルブを用いる場合もある。第2バルブ93はフォアバルブであり、まず第2バルブ93を開けてロータリーポンプ94によりロード室901を粗く減圧し、次に第1バルブ91を空けてターボ分子ポンプ92で高真空まで減圧する。なお、ターボ分子ポンプの代わりにメカニカルブースターポンプ若しくはクライオポンプを用いることが可能であるがクライオポンプは水分の除去に特に効果的である。

【0077】次に、902で示されるのはEL素子の陽極もしくは陰極(本実施例では陽極)の表面を処理する前処理室であり、前処理室902は排気系900bを備えている。また、ロード室901とは図示しないゲートで密閉遮断されている。前処理室902はEL素子の作製プロセスによって様々に変えることができる。

【0078】前処理としては、オゾンプラズマ処理、酸素プラズマ処理、アルゴンプラズマ処理、ネオンプラズマ処理、ヘリウムプラズマ処理もしくは水素プラズマ処理を行うことができる。また、ヒーターを備えることでプラズマ処理と同時に加熱することも可能である。さらに、紫外光ランプを備えることで紫外光照射を可能とすることも有効である。

【0079】本実施例では、基板を100℃に加熱しながら酸化物導電膜からなる陽極の表面にオゾンプラズマ処理を行い、水分の除去と同時に陽極表面の仕事関数を高める前処理を行う。

【0080】次に、903は蒸着により有機材料を成膜するための成膜室であり、成膜室(A)と呼ぶ。成膜室(A)903は排気系900cを備えている。また、前処理室902とは図示しないゲートで密閉遮断されている。本実施例では成膜室(A)903として実施例1もしくは実施例2に示した成膜室を用い、成膜室(A)903にて正孔注入層を形成する。

【0081】次に、904は蒸着により有機材料を成膜するための成膜室であり、成膜室(B)と呼ぶ。成膜室(B)904は排気系900dを備えている。また、成膜室(A)903とは図示しないゲートで密閉遮断されている。本実施例では成膜室(B)904として実施例1もしくは実施例2に示した成膜室を用い、成膜室(B)904にて正孔輸送層を形成する。

【0082】次に、905は蒸着により有機EL材料を成膜するための成膜室であり、成膜室(C)と呼ぶ。成膜室(C)905は排気系900eを備えている。また、成膜室(B)904とは図示しないゲートで密閉遮断されている。本実施例では成膜室(C)905として実施例1もしくは実施例2に示した成膜室を用い、成膜室(C)905にて赤色に発色する発光層を形成する。

【0083】次に、906は蒸着により有機EL材料を成膜するための成膜室であり、成膜室(D)と呼ぶ。成膜室(D)906は排気系900fを備えている。また、成膜室(C)905とは図示しないゲートで密閉遮断されている。本実施例では成膜室(D)906として実施例1もしくは実施例2に示した成膜室を用い、成膜室(D)906にて緑色に発色する発光層を形成する。

【0084】次に、907は蒸着により有機EL材料を成膜するための成膜室であり、成膜室(E)と呼ぶ。成膜室(E)907は排気系900gを備えている。また、成膜室(D)906とは図示しないゲートで密閉遮断されている。本実施例では成膜室(E)907として実施例1もしくは実施例2に示した成膜室を用い、成膜室(E)907にて青色に発色する発光層を形成する。

【0085】次に、908は蒸着により有機材料を成膜するための成膜室であり、成膜室(F)と呼ぶ。成膜室(F)908は排気系900hを備えている。また、成膜室(E)907とは図示しないゲートで密閉遮断されている。本実施例では成膜室(F)908として実施例1もしくは実施例2に示した成膜室を用い、成膜室(F)908にて電子輸送層を形成する。

【0086】次に、909は蒸着により有機材料を成膜するための成膜室であり、成膜室(G)と呼ぶ。成膜室(G)909は排気系900iを備えている。また、成膜室(F)908とは図示しないゲートで密閉遮断されている。本実施例では成膜室(G)909として実施例1もしくは実施例2に示した成膜室を用い、成膜室(G)909にて電子注入層を形成する。

【0087】次に、910は蒸着によりEL素子の陽極もしくは陰極となる導電膜(本実施例では陰極となる金属膜)を成膜するための成膜室であり、成膜室(H)と呼ぶ。成膜室(H)910は排気系900jを備えている。また、成膜室(G)909とは図示しないゲートで密閉遮断されている。本実施例では成膜室(H)910として実施例1もしくは実施例2に示した成膜室を用いる。

【0088】また、本実施例では、成膜室(H)910にてEL素子の陰極となる導電膜としてAl-Li合金膜(アルミニウムとリチウムとの合金膜)もしくはAl-Cs合金膜(アルミニウムとセシウムとの合金膜)を形成する。なお、周期表の1族もしくは2族に属する元素とアルミニウムとを共蒸着することも可能である。

【0089】次に、911は封止室であり、排気系90

0kを備えている。また、成膜室(H)910とは図示しないゲートで密閉遮断されている。封止室911ではEL素子を酸素および水分から保護するために、パッシベーション膜として炭素膜、具体的にはDLC(ダイヤモンドライクカーボン)膜を形成する。

【0090】DLC膜を形成するにはスパッタ法、プラズマCVD法もしくはイオンプレーティング法を用いれば良い。イオンプレーティング法を用いる場合、実施例1の構造の成膜装置を用いれば良い。イオンプレーティング法の場合、通常の蒸着と異なり電界を加えるための電極が必要となるが、この電極に付着した蒸着材料もランプ光源からの光照射により再昇華させて排気すれば良い。

【0091】DLC膜は室温から100℃以下の温度範囲で成膜できるため、耐熱性の低いEL素子を保護するパッシベーション膜として好適である。また、熱伝導率が高く放熱効果が良いため、EL素子の熱劣化を抑制する効果も期待できる。なお、本実施例で形成するDLC膜は窒化珪素膜もしくは炭化珪素膜と積層して用いることも有効である。

【0092】最後に、912はアンロード室であり、排気系900lを備えている。EL素子が形成された基板はここから取り出される。

【0093】なお、本実施例に示した成膜装置の各処理室、排気系および搬送系をコンピュータ制御により動作させることは有効である。本実施例の場合、連続的に一連の処理を行ってEL素子が完成するため、コンピュータ制御により基板投入から基板取り出しまでを管理することができる。

【0094】以上のように、図9に示した成膜装置を用いることで完全にEL素子を密閉空間に封止するまで外気に晒さずに済むため、信頼性の高いEL表示装置を作製することが可能となる。また、インライン方式により高いスループットでEL表示装置を作製することができる。

【0095】また、成膜室(A)903、成膜室(B)904、成膜室(C)905、成膜室(D)906、成膜室(E)907、成膜室(F)908、成膜室(G)909および成膜室(H)910に本発明の成膜室を用いることで、各成膜室を大気解放しないでクリーニングすることが可能となる。従って、さらに信頼性の高い発光装置を作製することが可能となる。

【0096】〔実施例7〕本実施例では、実施例1～実施例4に示したいずれかの構成のクリーニング方法を作製方法に含むことを特徴とする発光装置の作製方法について説明する。

【0097】図10に示したフローチャートは本実施例における発光装置の作製工程の流れを示している。まず、図10(A)は、EL素子を形成する有機材料(有機EL材料も含む)を成膜する度に、実施例1～実施例

4のいずれかの方法により成膜装置のクリーニングを行う例である。なお、その際、実施例5もしくは実施例6の成膜装置を用いれば良い。

【0098】この場合、絶縁体上にTFTを作製する過程(TFTの作製過程)の後、EL素子を形成するための有機材料を成膜する過程(有機材料の成膜過程)を経て、EL素子を封止する過程(封止過程)に至り、発光装置が完成する。この一連の作製工程において、有機材料の成膜過程が終了した直後に、成膜装置のクリーニング過程が行われ、その後で次の有機材料の成膜過程が行われる。

【0099】なお、アクティブマトリクス型発光装置の作製方法においてはTFTの作製過程が含まれるが、パッシブマトリクス型発光装置もしくはEL素子を含む光源の作製方法においてはTFTの作製過程は含まれない。そういった意味でTFTの作製過程を括弧書きで表している。

【0100】次に、図10(B)は、EL素子を形成する有機材料(有機EL材料も含む)を成膜する過程を複数回行った後に、実施例1～実施例4のいずれかの方法により成膜装置のクリーニングを行う例である。即ち、成膜室に設けられた部品に付着した蒸着材料の膜厚がある程度の膜厚に達したら定期的にクリーニング過程を行うことになる。

【0101】この場合、連続的に行われる発光装置の作製工程において、有機材料の成膜過程が複数の基板に対して行われた後に、成膜装置のクリーニング過程が行われ、その後で次の有機材料の成膜過程が行われる。

【0102】〔実施例8〕本実施例では、EL素子を含むパッシブマトリクス型発光装置の作製工程を例にとって説明する。

【0103】まず、図11(A)に示すように、表面に絶縁膜を設けた基板11の上に酸化物導電膜からなる陽極12を形成し、その上に隔壁13を形成する。隔壁13は酸化珪素膜からなる第1隔壁部13a、樹脂膜からなる第2隔壁部13bおよび窒化珪素膜からなる第3隔壁部13cで形成される。

【0104】このとき、第1隔壁部13aはフォトリソグラフィによりパターンニングすれば良い。また、第2隔壁部13bと第3隔壁部13cの形状は、第2隔壁部13bとなる樹脂膜と第3隔壁部13cとなる樹脂膜とを同一形状にエッチングした後に、第3隔壁部13cをマスクとして第2隔壁部13bとなる樹脂膜を等方的にエッチングすることで得られる。

【0105】次に、実施例5に示した成膜装置を用いてEL素子を形成する有機材料の成膜過程を行う。まず、前処理室805で陽極12の表面処理を行い、成膜室(A)806にて正孔注入層14および発光層(R)15を成膜する。なお、発光層(R)は、赤色光を発する発光層である。

【0106】次に、成膜室(B)807で発光層(G)16を成膜し、成膜室(C)808で発光層(B)17を成膜する。なお、発光層(G)は、緑色光を発する発光層であり、発光層(B)は、青色光を発する発光層である。

【0107】次に、アルミニウム(Al)およびリチウム(Li)を共蒸着させたAl-Li合金膜を陰極18として成膜する。そして、封止室810で封止過程を行ってパッシブマトリクス型の発光装置が完成する。

【0108】このとき、正孔注入層14、発光層(R)15、発光層(G)16、発光層(B)17もしくは陰極18を成膜した後に、各成膜室のクリーニングを実施例1～実施例4に示したいずれかの構成により行えば良い。勿論、図10に示すように成膜毎に行っても良いし、複数回の成膜過程の後に行っても良い。

【0109】また、本実施例では実施例5に示した成膜装置を用いているが、実施例6に示した成膜装置を用いても良い。

【0110】〔実施例9〕本実施例では、EL素子を含むアクティブマトリクス型発光装置の作製工程を例にとって説明する。

【0111】まず、図12(A)に示すように、表面に絶縁膜を設けた基板21の上に公知の作製工程により薄膜トランジスタ(以下、TFTという)22を形成する。次に、図12(B)に示すように、酸化物導電膜からなる陽極23および酸化珪素膜からなる絶縁膜24を形成する。なお、絶縁膜24は、有機樹脂膜であっても良い。

【0112】次に、実施例5に示した成膜装置を用いてEL素子を形成する有機材料の成膜過程を行う。まず、前処理室805で陽極23の表面処理を行い、成膜室(A)806にて正孔注入層25および発光層(R)26を成膜する。なお、発光層(R)は、赤色光を発する発光層である。

【0113】次に、成膜室(B)807で発光層(G)27を成膜し、成膜室(C)808で発光層(B)28を成膜する。なお、発光層(G)は、緑色光を発する発光層であり、発光層(B)は、青色光を発する発光層である。

【0114】次に、アルミニウム(Al)およびリチウム(Li)を共蒸着させたAl-Li合金膜を陰極29として成膜する。そして、封止室810で封止過程を行ってアクティブマトリクス型の発光装置が完成する。

【0115】このとき、正孔注入層25、発光層(R)26、発光層(G)27、発光層(B)28もしくは陰極29を成膜した後に、各成膜室のクリーニングを実施例1～実施例4に示したいずれかの構成により行えば良い。勿論、図10に示すように成膜毎に行っても良いし、複数回の成膜過程の後に行っても良い。

【0116】また、本実施例では実施例5に示した成膜

装置を用いているが、実施例6に示した成膜装置を用いても良い。

【0117】〔実施例10〕本実施例について、図13を用いて説明する。実施例9ではTFT22としてトップゲート型TFT（具体的にはプレーナ型TFT）を作製した例を示しているが、本実施例ではTFT22の代わりにTFT30を用いる。

【0118】本実施例で用いるTFT30は、ボトムゲート型TFT（具体的には逆スタガ型TFT）であり、公知の作製工程により形成すれば良い。なお、TFT構造が異なる以外は実施例9と同じ構成であるため、同じ部分の符号は図12で用いた符号を引用する。また、詳細な説明は、実施例9を参照すれば良い。

【0119】本実施例では、図13（A）に示すように基板21上に逆スタガ型のTFT30を形成し、図13（B）に示すようにTFT30に電氣的に接続された陽極24を形成する。さらに、陽極24の縁を覆う絶縁膜23を形成する。

【0120】そして、実施例9と同様の処理を行い、正孔注入層25、発光層（R）26、発光層（G）27、発光層（B）及び陰極29を形成する（図13（C））。さらに、実施例9と同様の封止過程まで行ってアクティブマトリクス型の発光装置が完成する。

【0121】なお、本実施例の発光装置を作製するにあたって、実施例5に示した成膜装置を用いても実施例6に示した成膜装置を用いても良い。

【0122】〔実施例11〕本発明を実施して形成された発光装置は、自発光型であるため液晶表示装置に比べて明るい場所での視認性に優れ、しかも視野角が広い。従って、様々な電気器具の表示部として用いることができる。

【0123】本発明を実施して形成された発光装置を用いた電気器具としては、ビデオカメラ、デジタルカメラ、ゴーグル型ディスプレイ（ヘッドマウントディスプレイ）、カーナビゲーションシステム、カーオーディオ、ノート型パーソナルコンピュータ、ゲーム機器、携帯情報端末（モバイルコンピュータ、携帯電話、携帯型ゲーム機または電子書籍）、記録媒体を備えた画像再生装置（具体的にはコンパクトディスク（CD）、レーザーディスク（登録商標）（LD）又はデジタルバーサタイルディスク（DVD）等の記録媒体を再生し、その画像を表示しうるディスプレイを備えた装置）などが挙げられる。それら電気器具の具体例を図14、図15に示す。

【0124】図14（A）はELディスプレイであり、筐体2001、支持台2002、表示部2003を含む。本発明の発光装置は表示部2003に用いることができる。ELディスプレイは自発光型であるためバックライトが必要なく、液晶ディスプレイよりも薄い表示部とすることができる。

【0125】図14（B）はビデオカメラであり、本体2101、表示部2102、音声入力部2103、操作スイッチ2104、バッテリー2105、受像部2106を含む。本発明の発光装置は表示部2102に用いることができる。

【0126】図14（C）はデジタルカメラであり、本体2201、表示部2202、接眼部2203、操作スイッチ2204を含む。本発明の発光装置は表示部2202に用いることができる。

【0127】図14（D）は記録媒体を備えた画像再生装置（具体的にはDVD再生装置）であり、本体2301、記録媒体（CD、LDまたはDVD等）2302、操作スイッチ2303、表示部（a）2304、表示部（b）2305を含む。表示部（a）は主として画像情報を表示し、表示部（b）は主として文字情報を表示するが、本発明の発光装置はこれら表示部（a）、（b）に用いることができる。なお、記録媒体を備えた画像再生装置には、CD再生装置、ゲーム機器なども含まれる。

【0128】図14（E）は携帯型（モバイル）コンピュータであり、本体2401、表示部2402、受像部2403、操作スイッチ2404、メモリスロット2405を含む。本発明の電気光学装置は表示部2402に用いることができる。この携帯型コンピュータはフラッシュメモリや不揮発性メモリを集積化した記録媒体に情報を記録したり、それを再生したりすることができる。

【0129】図14（F）はパーソナルコンピュータであり、本体2501、筐体2502、表示部2503、キーボード2504を含む。本発明の発光装置は表示部2503に用いることができる。

【0130】なお、将来的にEL材料の発光輝度が高くなれば、出力した画像情報を含む光をレンズ等で拡大投影してフロント型若しくはリア型のプロジェクターに用いることも可能となる。

【0131】また、上記電子装置はインターネットやCATV（ケーブルテレビ）などの電子通信回線を通じて配信された情報を表示することが多くなり、特に動画情報を表示する機会が増してきている。EL材料の応答速度は非常に高いため、そのような動画表示を行うに適している。

【0132】また、発光装置は発光している部分が電力を消費するため、発光部分が極力少なくなるように情報を表示することが望ましい。従って、携帯情報端末、特に携帯電話やカーオーディオのような文字情報を主とする表示部に発光装置を用いる場合には、非発光部分を背景として文字情報を発光部分で形成するように駆動することが望ましい。

【0133】ここで図15（A）は携帯電話であり、本体2601、音声出力部2602、音声入力部2603、表示部2604、操作スイッチ2605、アンテナ

2606を含む。本発明の発光装置は表示部2604に用いることができる。なお、表示部2604は黒色の背景に白色の文字を表示することで携帯電話の消費電力を抑えることができる。

【0134】また、図15(B)はカーオーディオ(車載用オーディオ)であり、本体2701、表示部2702、操作スイッチ2703、2704を含む。本発明の発光装置は表示部2702に用いることができる。また、本実施例では車載用オーディオを示すが、据え置き型(家庭用)オーディオに用いても良い。なお、表示部2704は黒色の背景に白色の文字を表示することで消費電力を抑えられる。

【0135】さらに、光センサを内蔵させ、使用環境の明るさを検知する手段を設けることで使用環境の明るさに応じて発光輝度を交調させるような機能を持たせることは有効である。使用者は使用環境の明るさに比べてコントラスト比で100~150の明るさを確保できれば問題なく画像もしくは文字情報を認識できる。即ち、使用環境が明るい場合は画像の輝度を上げて見やすくし、使用環境が暗い場合は画像の輝度を抑えて消費電力を抑えるといったことが可能である。

【0136】以上の様に、本発明の適用範囲は極めて広く、あらゆる分野の電気器具に用いることが可能である。また、本実施例の電気器具は、実施例7~実施例10の構成を自由に組み合わせた発光装置を用いることで得ることができる。

【0137】

【発明の効果】本発明を実施することで、成膜装置(蒸着装置)の内部に設けられた部品もしくは成膜室内壁を\*

\*大気解放することなくクリーニングすることが可能となる。そのため、部品洗浄等に要する時間を短縮化でき、延いては電気光学装置の作製工程を短縮化できる。

【0138】特に、本発明のクリーニング方法を実施してEL素子を含む発光装置を作製した場合、EL素子を形成する有機EL材料の吸着酸素や吸着水による劣化を低減することができるため、信頼性の良い発光装置を作製することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 成膜室の断面構造を示す図。

【図2】 成膜室の断面構造を示す図。

【図3】 蒸着源および蒸着源ホルダの構造を示す図。

【図4】 成膜室の上面構造を示す図。

【図5】 成膜室の断面構造を示す図。

【図6】 成膜室の上面構造を示す図。

【図7】 成膜室の断面構造を示す図。

【図8】 マルチチャンバー方式の成膜装置の構造を示す図。

【図9】 インライン方式の成膜装置の構造を示す図。

【図10】 発光装置の作製工程のフローチャートを示す図。

【図11】 発光装置の作製工程を示す図。

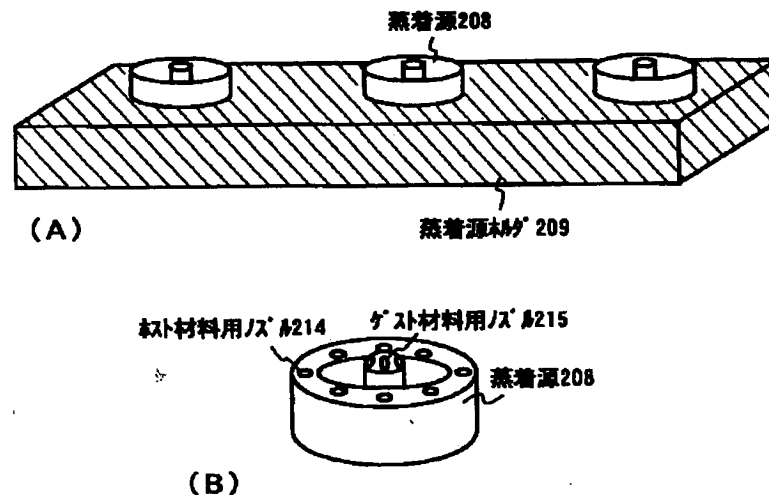
【図12】 発光装置の作製工程を示す図。

【図13】 発光装置の作製工程を示す図。

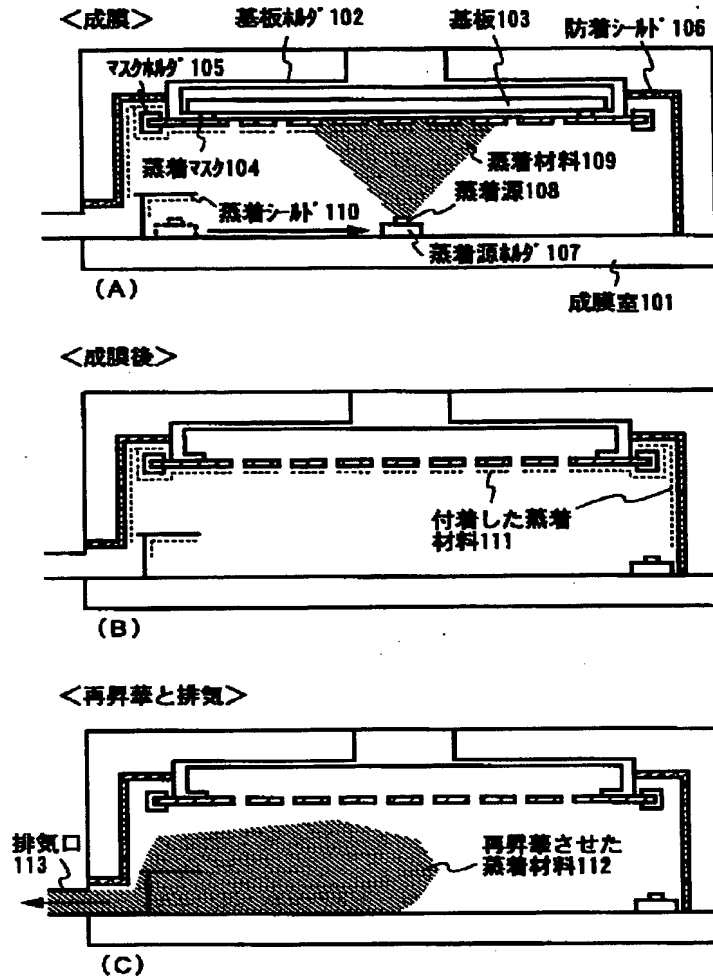
【図14】 電気器具の一例を示す図。

【図15】 電気器具の一例を示す図。

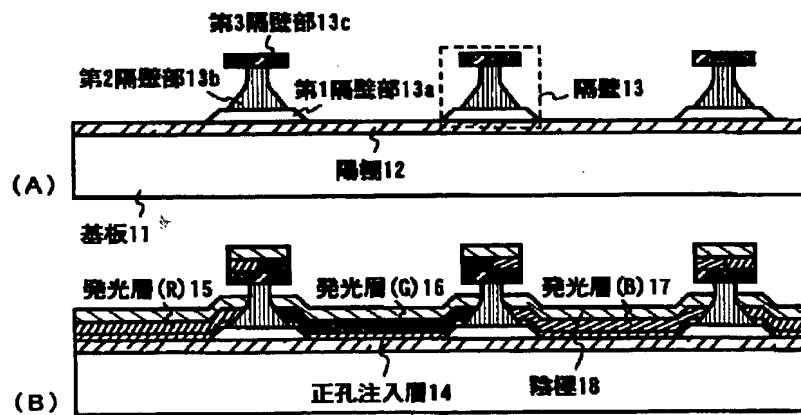
【図3】



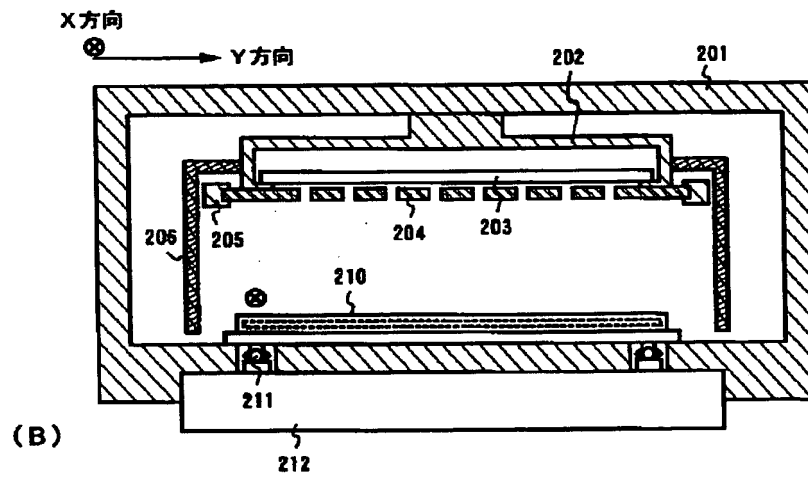
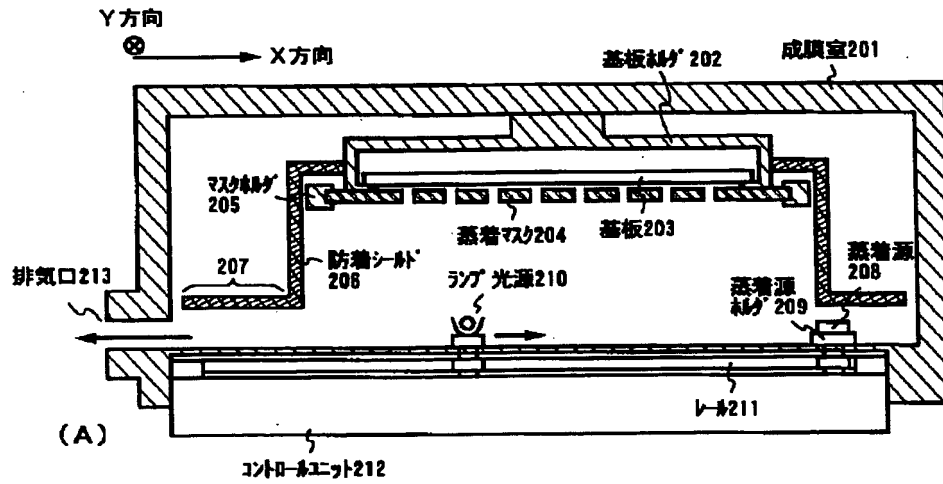
【図1】



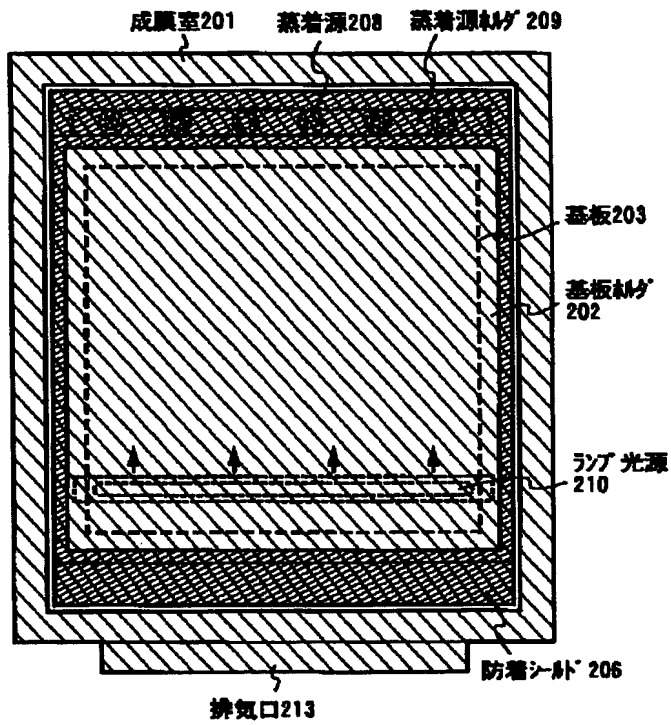
【図11】



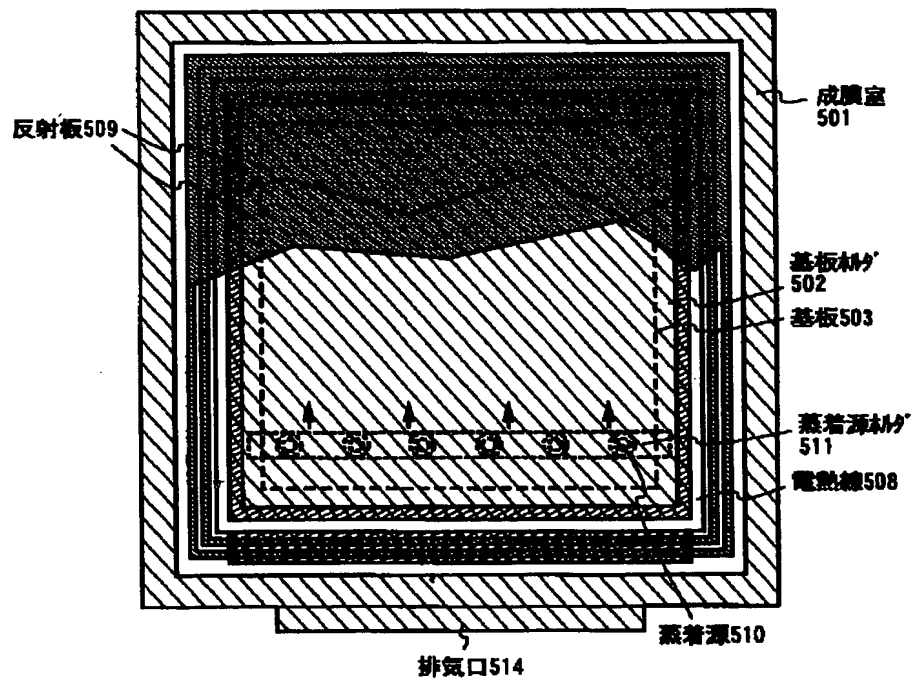
【図2】



【図4】

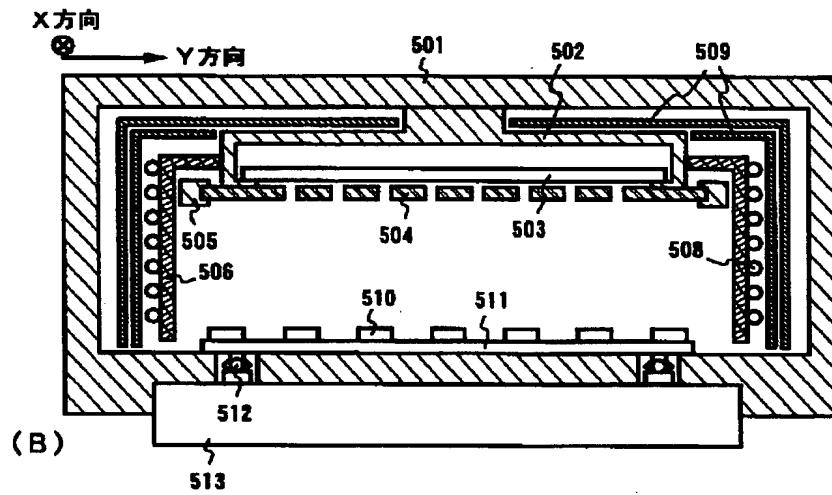
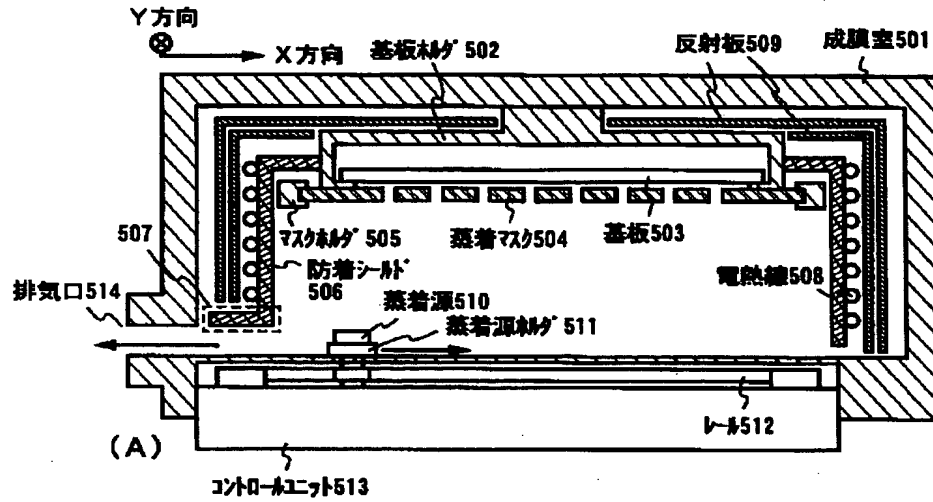


【図6】

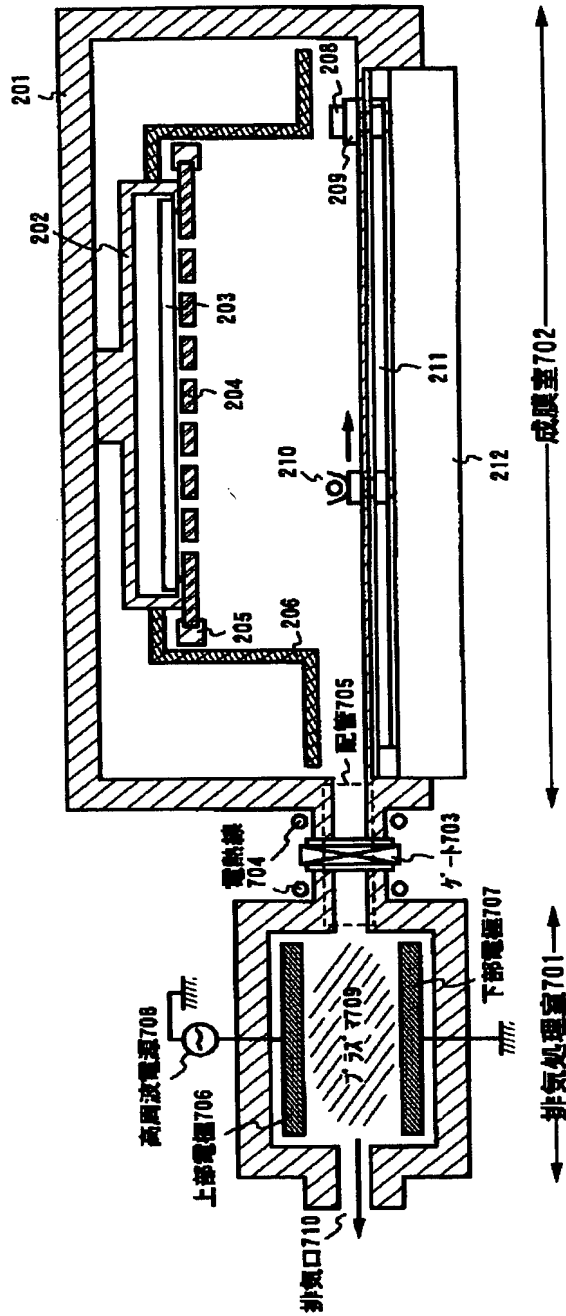




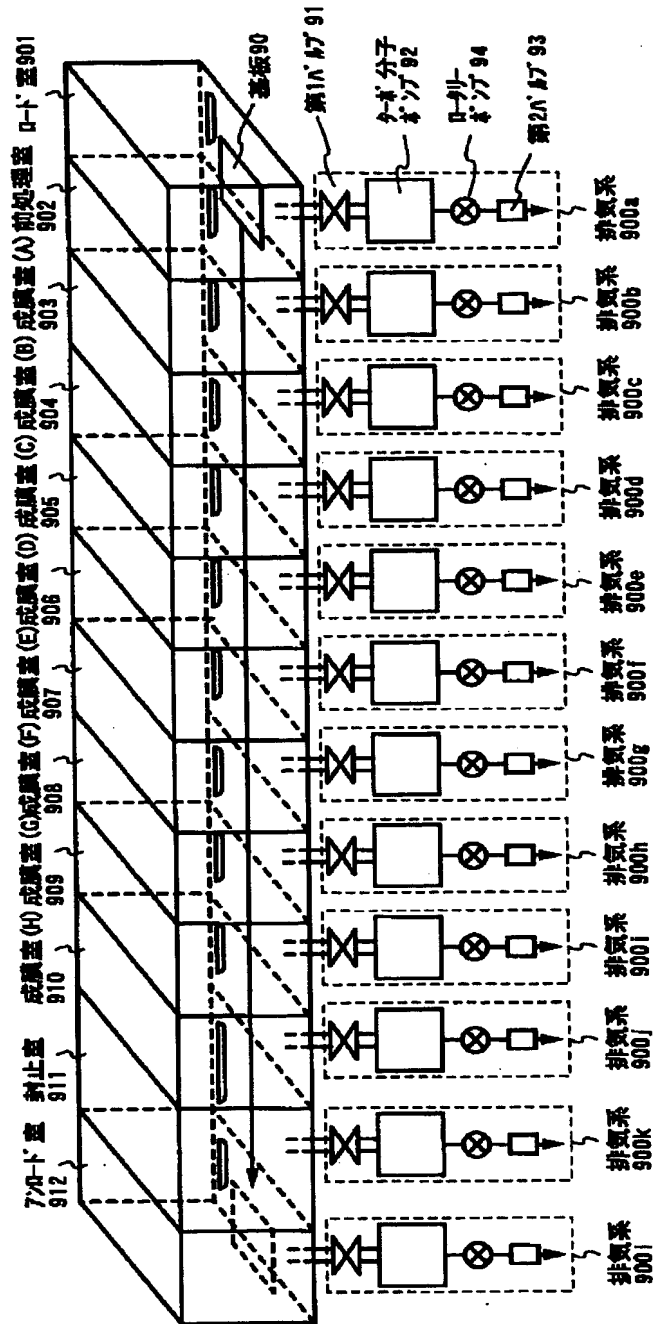
【図5】



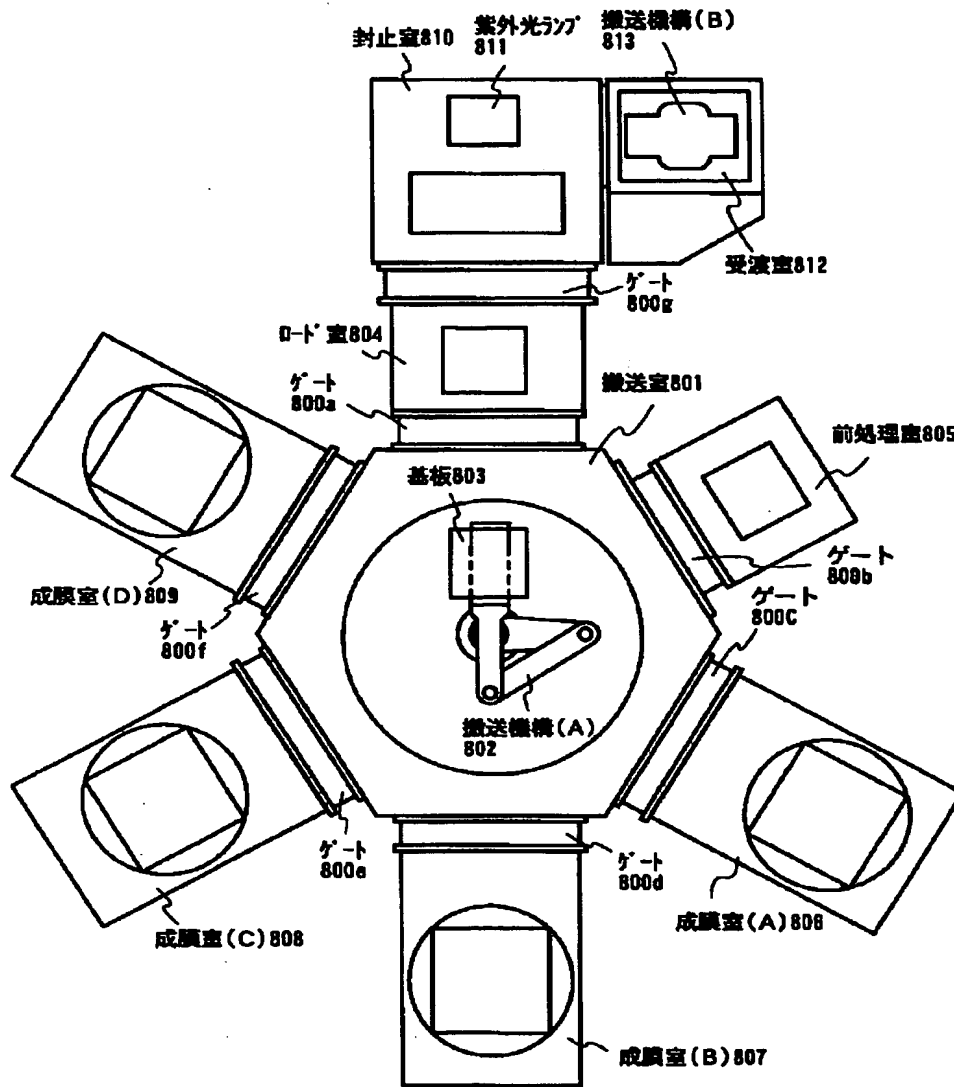
【圖 7】



【圖 9】



【図8】



【図10】

(TFTの作製過程) → 有機材料の成膜過程 → 封止過程

(A)

↓  
クリーニング過程

(TFTの作製過程) → 有機材料の成膜過程 → 封止過程

(TFTの作製過程) → 有機材料の成膜過程 → 封止過程

(TFTの作製過程) → 有機材料の成膜過程 → 封止過程

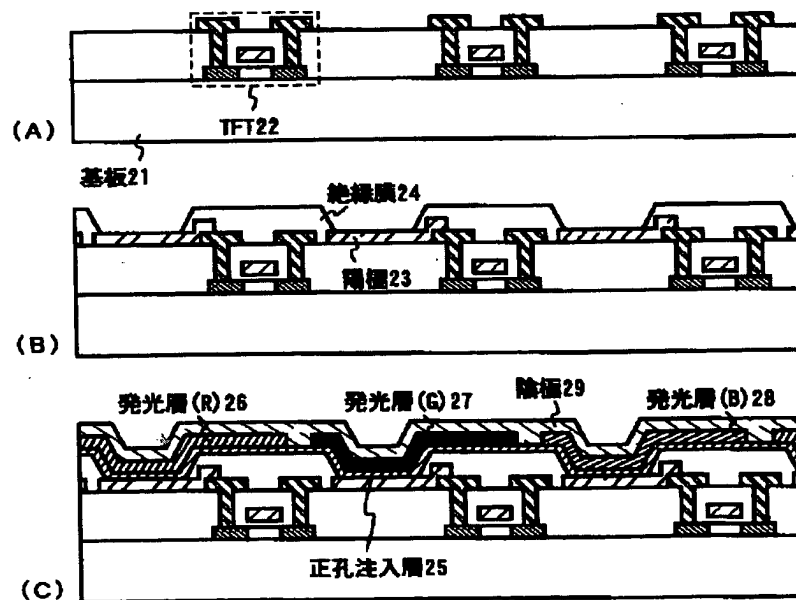
(TFTの作製過程) → 有機材料の成膜過程 → 封止過程

(TFTの作製過程) → 有機材料の成膜過程 → 封止過程

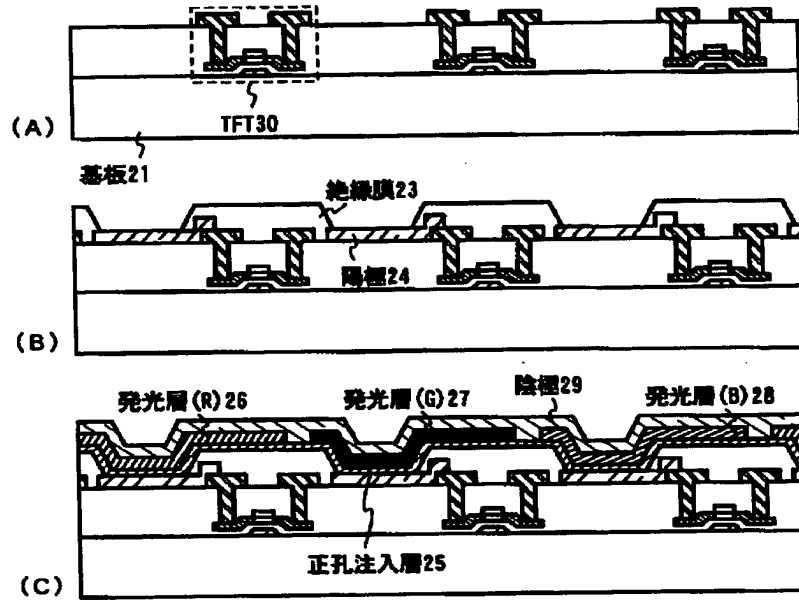
(B)

↓  
クリーニング過程

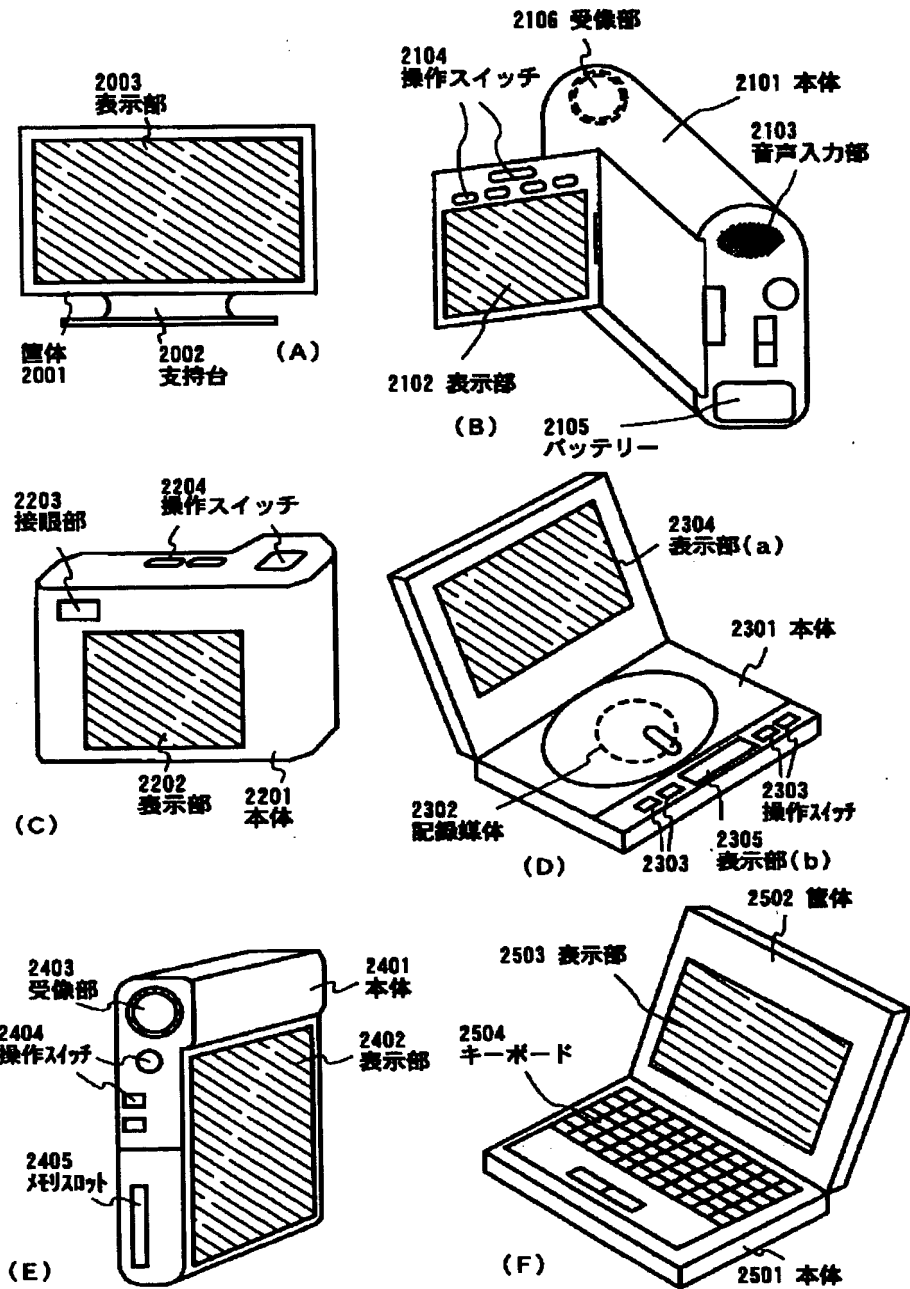
【図12】



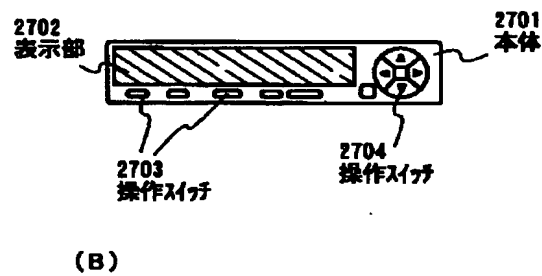
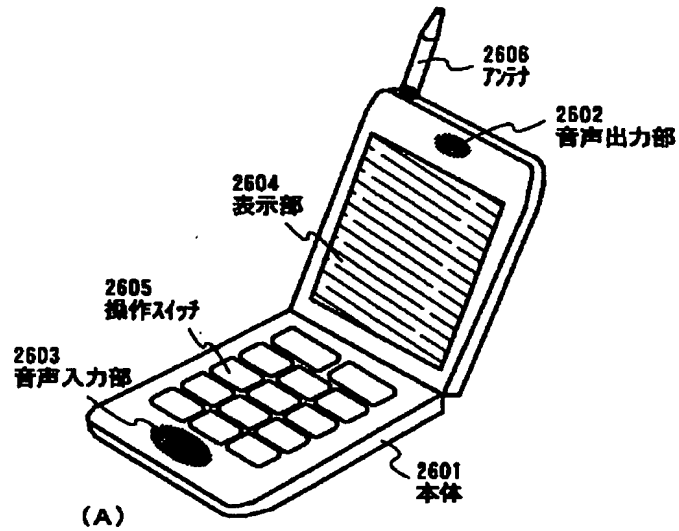
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3K007 AB13 AB18 BB01 BB02 CA04  
 CB01 DA00 DB03 EB00 FA01  
 FA02 FA03  
 4K029 BA62 BC07 BD00 DA00 DA09  
 DA10  
 5F004 AA15 BB05 BD07 DA00 DA01  
 DA04  
 5F103 AA01 BB45 LL01 LL20 PP01  
 RR01 RR07